

유비쿼터스 네트워크와 전자태그 응용에 관한 연구

A Study of Ubiquitous Network and RFID Tag Application

강희조*

목 차

I. 서론	1. Collaboration 모델
II. 유비쿼터스 네트워크의 관련 기술	2. Intelligent 모델의 실현
III. 무선인식 시스템의 구성과 기능 및 제조방식	3. Convergence 모델의 실현
IV. 전자 Tag의 응용 및 고도 활용 모델	V. 최근 무선 인식 표준화 관련
	VI. 결론
	참고문헌

Key Words : 유비쿼터스, 무선인식 시스템, 전자 Tag, Collaboration 모델, Intelligent 모델, Convergence 모델

Abstract

유비쿼터스 컴퓨팅이란 보이지 않은 작은 컴퓨터를 일상생활이나 비즈니스 공간 속에 존재하는 사물 등에 심고 유무선 네트워크로 연결하여 사용자가 언제, 어디서나, 어떠한 기기든지 상관없이 서비스를 이용할 수 있다. 본 논문에서는 유비쿼터스 네트워크 개념과 전자태그의 고도활용 모델, 표준화, 응용 등에 대하여 검토하기로 한다.

I. 서론

유비쿼터스란 여러 가지 원하는 정보를 언제 어디서든지 얻을 수 있다는 의미로서 라틴어 'Ubiquitous' 원하는 곳에 존재한다, 편재(遍在)에서 유래한 단어이다. 누구든지 언제 어디서든지 정보에 접속 가능한 상태를 말하며 모든 단말기로서 원하는 정보를 얻을 수가 있다.

유비쿼터스의 기본 개념은 상황과 환경에 적응 가능한 네트워크 환경, 편의성, 다양성이 높은 단말 환경서비스 및 애플리케이션의 자유로운 이용환경, 다수 사용자가 시 이용 가능한 초고속망 환경 안전한 정보이용 환경으로 정의할 수 있다.

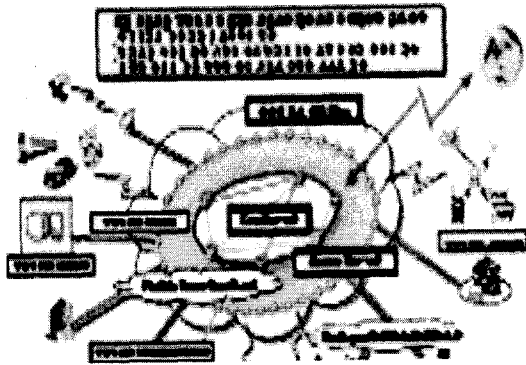
무선인식이란 라디오 주파수 방식의 통신 방식으로 무선인식은 물체나 동물 또는 사람 등을 식별하기 위해 전자기 스펙트럼 부분의 무선 주파수 내에 전자기 또는 정전기 커플링 사용을 통합시킨 기술. 마이크로 칩이 내장된 Label로서 근 원거리에서 효과적으로 읽고 쓰는 것이 가능하다. 무선인식 기술은 바코드 시스템과 마그네틱 카드시스템이 우리 생활에 밀접하게 이용되고 있으나 생산방식의 변화, 소비자 의식의 변화, 문화 및 기술의 진보, 바코드와 마그네틱 카드의 단점 해소요구에 의해 개발된 시스템입니다. 무선인식 카드는 비접촉식 카드의 대표 격이라 흔히 비접촉 카드를 말할 때는 무선인식 카드를 일컫습니다. 무선인식카드는 다른 접촉식 카드와는 달리 이용자가 카드를 리더에 삽입하는 시간이 필요치 않으며 기계적인 접촉이 없기 때문에 마찰이나 손상이 없고 오염이나 환경의 영향이 적은 것이 특징입니다. 따라서 현재의 카드시스템에서는 대용량의 인력관리를 제외한 순차를 필요로 하는 시스템에서는 무선인식카드가 이용되고 있습니다. 안테나에서 지속적으로 전파

를 발산하고 있고 ID와 데이터가 저장된 카드(TAG)가 그 전파 범위 안에 들어가면 자신이 지니고 있는 ID와 데이터를 안테나로 전송합니다. 이때 안테나는 카드에서 전송된 ID를 데이터 신호로 변환하여 PC에 전송하고 PC는 미리 저장된 데이터베이스와 비교하여 필요한 서비스를 제공합니다. 전파는 10KHz ~ 300GHz가 사용되는데 주로 저주파(134.2KHz)가 사용되고 유통물류산업에서의 적용주파수는 860-930MHz의 UHF가 사용되고 있고 카드는 일반적으로 메모리 반도체와 코일 및 선택적으로 전지로 구성되며 64bits ~ 8kbytes까지 다양하게 사용되고 있습니다. 본 논문에서는 무선인식기술은 제품에 부착된 칩의 정보를 주파수를 이용해 읽고 쓸 수 있는 무선주파수 인식으로 사람, 상품, 차량 등을 비 접촉으로 인식하는 기술이다. 본 논문에서는 유비쿼터스 네트워크 개념과 전자태그의 고도활용 모델, 표준화, 응용 등에 대하여 검토하기로 한다.

II. 유비쿼터스 네트워크의 관련 기술

그림1은 2010년의 유비쿼터스 네트워크의 전체 모습을 나타내었다. 2010년에는 언제 어디서든지 끊임 없이 여러 가지 서비스를 자유로이 이용 가능한 네트워크가 실현되고 수백억 개의 PC, 가전제품, 센서 등 다양한 단말기가 네트워크에 접속되고 개인 인증이나 단말기의 응답속도가 현재의 수만 배 빠른 속도로 실시간 인증이나 단말기 응답이 가능할 것으로 생각된다. 또 이용자 네트워크 이용

면에서는 어디서든지 상황에 따라 통신 서비스가 이용 가능할 것으로 생각된다.



〈그림 1〉 유비쿼터스 네트워크의 미래상(2010년)

네트워크 기능 또는 기술면에서는 코어네트워크가 지금보다 더 유연하면서 대용량(flexible super broadband)을 실현한다. 액세스 네트워크에는 유무선을 포함한 다양한 네트워크가 혼재하게 되며 네트워크 단말기간 또는 단말기-단말기간의 서비스, 어플리케이션 등의 데이터 통신이 제한 없이 이용할 수 있게 된다(Multi Layer/Multi Link/Multi Modal). 이상과 같이 네트워크 전체의 제어, 관리, 접속성, 서비스 연속성 등을 종합적으로 가지는 기능을 '유비쿼터스 환경 계획'이라 한다. 유비쿼터스 네트워크에는 여러 가지 정보기가 광대역 네트워크로 연결되며 누구든지 언제 어디서나 안전하게 정보를 취급할 수 있게 된다. 유비쿼터스 네트워크를 실현하기 위해서는 초고속 접속망이나 기간망 네트워크, 고속/광대역 액세스가 가능한 무선통신 시스템, 다양한 요구에 대응하는 응용 기술, 고도의 보안/인증기술, 사용이 쉽고 고속의 처리가 가능한 단말기 등이 필요하게 된다.

〈표 1〉 유비쿼터스 네트워크 관련 기술 동향

기술 분야	기술 개발 동향
네트워크 기술	.IPv6 기술(IP 주소 증대, 쌍방향 통신 가능, Multi Cast 탑재) .Photonic 네트워크 기술(WDM 기술) .정보의 분산 배치와 집중 관리
보안 / 인증 기술	.범용성있는 보안 기반 아키텍처 .콘텐츠(동영상 등) 보호기술로 안전한 유비쿼터스 커머스 실현. 개인 생체 인증 실현(지정맥 패턴 등)
부품 기술	.Photonic Crystal Fiber .장시간 녹화 가능한 소형 기록 디바이스 .큰화면, 초고정밀 디스플레이 개발 .Wearable Computing Device 개발
S/W 응용 기술	.실시간으로 가볍고 사용하기 쉽고 개방적인 플랫폼 .표현력이 풍부한 콘텐츠 제어 기술

Ⅲ. 무선인식 시스템의 구성과 기능 및 제조방식

무선 인식 태그는 안테나, 송수신기, 그리고 트랜스폰더라고 부르는 RF 태그, 세 가지로 구성된다. 안테나는 태그나 송수신기 사이에서 중개역할을 담당하는데 전파로서 신호를 보내 태그를 활성화 시키거나 비활성화 시키고 데이터를 읽고 쓰는 역

할을 담당한다. 무선인식 태그는 모양과 크기가 다양하며 전원 공급 여부에 따라 능동형 태그와 수동형 태그, 그리고 사용하는 주파수에 따라 저주파 시스템과 고주파 시스템으로 나뉜다.

상세한 설명은 다음의 <표 2>과 같다.

<표 2> 무선인식 태그 구분 및 특징

분류 기준	구분	특징
전원 여부	능동형 태그	<ul style="list-style-type: none"> - 내장 배터리 사용 - 읽기 / 쓰기 - 다양한 크기의 메모리 - 최장 사용 기간 10 년 (온도/전원 따라 다양) - 데이터 교환 범위: 30~100 meters
	수동형 태그	<ul style="list-style-type: none"> - 내장 배터리나 외부 전원 공급 없음 - 구조 간단 - 비용 저렴 - 반영구적 수명 - 짧은 가독 거리 - 높은 출력의 판독기 필요 - 전형적인 형태 : Read-Only Tag (변경되지 않는 32~128 비트의 데이터가 삽입되어 있음)
주파수대역	저주파 시스템	<ul style="list-style-type: none"> - 30KHz ~ 500KHz 의 저주파 사용 - 짧은 가독 거리 - 낮은 시스템 비용 - 주사용 분야 보완, 자산관리, 동물 식별 등
	고주파 시스템	<ul style="list-style-type: none"> - 850MHz~950MHz 또는 2.4GHz~2.5GHz 의 고주파 사용 - 긴 가독 거리(90 feets 이상) - 높은 시스템 비용 - 빠른 읽기 속도 - 사용분야 : 철도 차량 추적, 컨테이너 추적, 자동통행료 징수 시스템

전자태그 제조방법에는 에칭 방식, 프린팅 방식, 프레스 방식을 놓고 전자태그 제조업체들 간 기술적 우위 논쟁이 뜨겁다. 제조방식에 따라 태그의 대량생산, 미세 태그 제작, 단가 등에서 차이를 보이고 있기 때문이다. 현재까지 RFID는 도체 부분에서 불필요 부분을 화학약품으로 녹여내서 안테나를 만들고 여기에 칩을 심는 에칭방식으로 제작돼 왔다. 하지만 최근 특수 잉크를 통해 패턴을 인쇄하는 프린팅 방식이 도입되기 시작했고, 일부 업체에서는 프레스를 통해 찍어내는 기술도 개발했다. 프린팅 방식은 대량 생산이 가능하고 도체를 녹여내면서 발생하는 원료 낭비나 공해 잔해물이 없는 제조기법"이라며 "인쇄 방식은 해외에서도 이미 검증된 반면 프레스 방식은 에일리언 등이 적용하면서 수율이 떨어진다는 문제를 노출했었다"고 덧붙였다.

<표 3> RFID 제조방식과 장단점

구분	에칭방식	프린팅 방식	프레스 방식
제조 방식	도체에서 불필요한 부분을 화학약품으로 녹여냄	특수 잉크로 안테나 패턴을 인쇄	공작기계를 통해 프레스로 태그 패턴을 찍어냄
장점	많은 기술 축적, 초소형 태그 생산 가능	대량 생산 가능, 원료 낭비없고 친환경적	초고속 대량 생산 능력, 건조시간 불필요
단점	공해물질 발생, 원료 녹인 부분 재활용 불가	반복 인쇄 필요, 인쇄 후 건조작업 필요	구체적 도입 사례 없음, 수율 낮음

IV. 전자 Tag의 응용 및 고도 활용 모델

<그림 2>에 전자 Tag의 응용을 나타내었다.

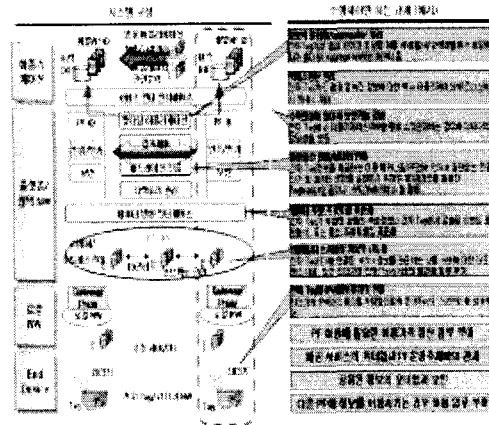
또한, 전자 Tag의 고도의 활용을 촉진하기 위해 서 극복해야 할 과제는 다음 3가지 방향을 생각 할 수 있다.



<그림 2> RFID 응용 분야

1. Collaboration 모델 (상호연동형)

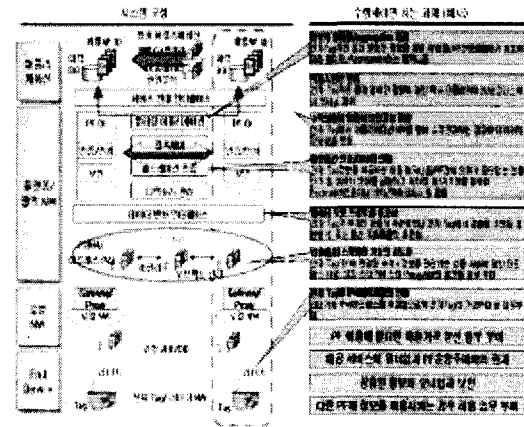
단순한 데이터를 이용하여 광범위한 영역에서 활용하기 위하여 플랫폼 연동에 관한 과제를 찾아 내서 검증한다.



<그림 3> Collaboration 모델

2. Intelligent 모델 (부가가치정보형)의 실현

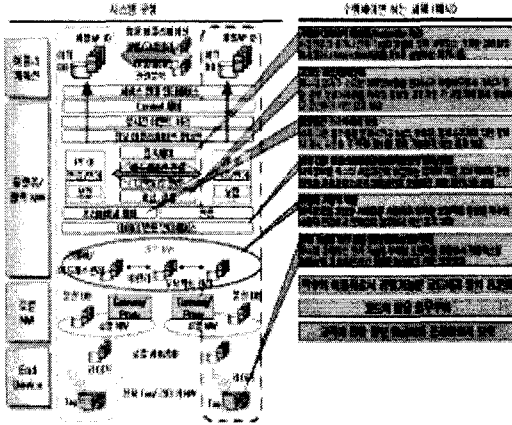
한정된 영역 중에서 부가가치가 높은 복잡한 정보에 대응할 수 있는 플랫폼 구축방법을 검토하는 동시에 폭넓은 사용자의 참여를 유도하는 프라이버시에 관한 과제도 추출한다.



<그림 4> Intelligent 모델

3. Convergence 모델 (융합형)의 실현

활용영역 확대, 정보형태의 다양화와 여러 가지 형태가 복합적으로 발생하는 경우로서 보다 현실적인 과제를 추출하여 검증한다.



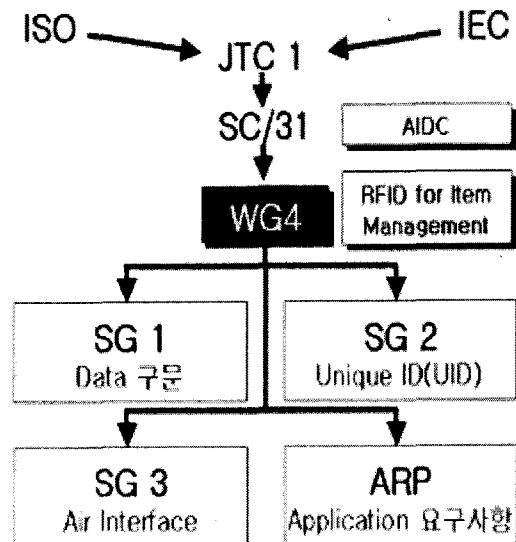
〈그림 5〉 Convergence 모델

V. 최근 무선인식 표준화 관련

ISO/IEC JTC1의 SC31(자동인식 기술분야) 산하 WG4에서 전자태그 기술에 대한 표준화를 추진 중이며, 기본규격은 2005년 말 국제표준의 제정을 완료할 예정이다. 구체적으로 Data Syntax(SG1), Unique ID(SG2), Air Interface(SG3), Application Requirement 서브 그룹별로 표준 제정을 진행 중이며 대부분 완료 단계이다.

반면 기본 정보 인식만 가능한 RFID 기술 사양으로 태그의 저가화 구현에 중점을 두고 있는

SG1의 API, SG3의 Elementary Tag 표준은 신규 제안 중이며 Elementary Tag 표준은 EPC global의 EPC Class 0 및 1과 유사한 규격이다. ISO와 EPC global은 상호 협력 중에 있으며 최근 Chipless 태그 및 센서 기능 갖는 태그 등 새로운 기술에 대한 표준 필요성 또한 제기중에 있다. 우리나라에서는 한국기술표준원 중심으로 ISO활동에 참여하고 있으며 업무표준은 물류, 유통분야를 검토 중에 있다.



〈그림 6〉 RFID 국제표준화 조직 (ISO/IEC JTC1/SC31/WG4)

〈표 4〉 각국의 유비쿼터스 관련 표준화 프로젝트 비교

그룹	그룹명	ISO/IEC	작업명	현단계	비고
SG1	Data 구문표준	15961	Tag Com- mands	진행 중	데이터 프로토 콜
		15962	Data Syntax	진행 중	
		19789	API	신규 제안	
SG2	태그식별	15963	태그 식별자	진행 중	유일태 그식별
SG3	Air In- terface (통신)	18000 -1	Generic Para- meters	거의 완료	파라미 터 규정
		18000 -2	below 135KHz	거의 완료	기속관 리
		18000 -3	13.56MH z	거의 완료	도서관 리
		18000 -4	2.45GHz	거의 완료	무선 응용
		18000 -5	5.8GHz	철회	ITS
		18000 -6	UHF860- 960MHz	진행 중	유통물 류
		18000 -7	UHF433M Hz(Activ e)	진행 중	컨테이 너 (100m)
		TBA	Ele- mentary Tag Func.	신규 제안	Read only (EPC)
AR P	적용기술	TR18 001	Appli- cation 요구사항	확정	적용조 건 조사

VI. 결론

유비쿼터스 컴퓨팅이란 보이지 않는 작은 컴퓨터(센서, 무선인식 태그, 칩)를 일상생활이나 비즈니스 공간 속에 존재하는 사물 등에 심고 유무선 네트워크로 연결하여 사용자가 언제, 어디서나, 어떠한 기기든지 상관없이 서비스를 이용할 수 있도록 한다는 개념이다. 따라서 본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 개념과 무선인식 구성과 기능, 적용분야, 표준화 등을 알아보았고 이의 응용기술 등에 대하여 검토하였다.

참고문헌

1. 이근호, 김소정, "RFID의 새로운 응용 The Internet of Things", 『전파진흥』, 2002년 6월호
2. <http://www.ubiq.com/weiser/>
3. <http://www.hitachi.co.jp/ubiquitous/kaihatsu/tech06.html>
4. MIT, Auto-ID Center : Creating Standards Smart Object
5. Balaji Prasad, "Wiress Track and Trace : Market Needs and Solution", White Paper, 『WIPRO Technologies』, 2002
6. Zebra Technologies, "RFID : The Next Generation of AIDC", Application White Paper, 『Zebra Technologies』, 2002
7. Texas Instruments RFID
8. <http://www.sparxcom.com>
9. <http://kor.speedchip.com>
10. <http://www.koreasensor.com>
11. <http://www.idfuture.com>
12. <http://www.rfidjournal.com>
13. RFID Journal, www.rfidjournal.com
14. Craig K. Harmon, 『An RFID Primer』, Mississippi valley state university, Nov. 2002.
15. C. Richter, 『RFID an educational primer』, Intermec technologies Corp., 1999.
16. http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/resources/papers/rfid_basics_primer.htm
17. Radio Frequency Identification White Paper, Accenture, 2001